

517,84

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
24 décembre 2003 (24.12.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/106285 A2

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
B65D 39/00, B29C 47/04, 44/52, 47/88

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR03/01762

(22) Date de dépôt international : 12 juin 2003 (12.06.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/07352 12 juin 2002 (12.06.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **C.Q.F.D.**
[FR/FR]; Plein Sud Entreprises, F-66600 Rivesaltes (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **DELMAS, Pierre-André** [FR/FR]; 14 rue Guillaume Amarell, F-66600 Perpignan (FR).

(74) Mandataire : **POUCHUCQ, Bernard**; Aquinov, 12, rue Condorcet, F-33150 Cenon (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,

DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii) pour la désignation suivante US
- relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv) pour US seulement

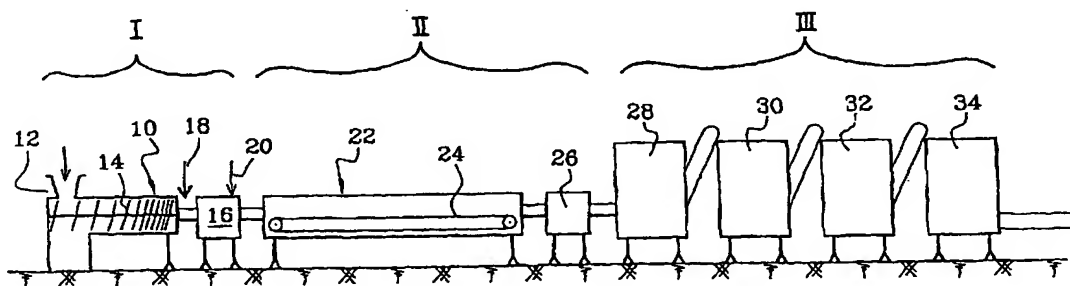
Publiée :

- avec rapport de recherche internationale

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCTION OF A BOTTLE STOPPER FROM POLYMERS

(54) Titre : PROCEDE ET DISPOSITIF DE FABRICATION D'UN BOUCHON DE BOUTEILLE A PARTIR DE POLYMERES



(57) Abstract: The invention relates to a method for production of a bottle stopper, particularly for bottles of wine, from polymers, characterised in comprising the following method steps: a) homogenisation and mixing of a single polymeric material at least made from EVA (ethylene vinylacetate), transferring the above at temperature into an extruder (10), comprising a single extruder barrel, one screw (14) and an outlet nozzle (16), b) injection of at least one gas under pressure into said single material, c) placing the material in the mould by means of the outlet nozzle (16) in the extruder (10) to give the form of an extrusion of given diameter and d) cutting said extrusion to give stoppers of the same diameter. The invention further relates to the corresponding device.

(57) Abrégé : L'objet de l'invention est un procédé de fabrication d'un bouchon de bouteille, notamment de bouteilles de vin, à partir de polymères, caractérisé en ce qu'il comprend la succession d'étapes suivantes: a) homogénéiser et/ou mélanger une matière unique polymère à base au moins d'EVA (acétate de vinyle ester), en la portant en température, dans une extrudeuse (10) comprenant un fourreau unique et une vis (14) ainsi qu'une filière (16) de sortie, b) injecter au moins un gaz sous pression dans cette matière unique, c) mettre la matière en forme à travers la filière (16) de ladite extrudeuse sous forme d'un boudin de diamètre déterminé, et d) découper ledit boudin pour former des bouchons de ce même diamètre. L' invention couvre aussi le dispositif associé.

WO 03/106285 A2



— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

PROCEDE ET DISPOSITIF DE FABRICATION D'UN BOUCHON DE BOUTEILLE A PARTIR DE POLYMERES

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un bouchon de bouteille, notamment de bouteilles de vin, à partir de polymères et par injection directe de gaz.

L'invention couvre aussi le dispositif associé au procédé et permettant sa mise
5 en œuvre.

On sait que les bouteilles, notamment de vin nécessitent un bouchage du goulot après remplissage. Ce bouchage est réalisé par introduction dans le goulot d'un bouchon qui a toujours été réalisé en liège, plus particulièrement pour le vin de qualité dont on sait qu'il doit ou peut être conservé pendant plusieurs dizaines
10 d'années pour les grands crus.

Le bouchage n'est pas simplement un acte mécanique et il reste une opération complexe.

Un bouchon doit en effet assurer une étanchéité à l'écoulement du liquide contenu dans la bouteille puisque c'est sa vocation première.

15 Cette opération est réalisée en découpant généralement à l'emporte-pièce un bouchon cylindrique d'un diamètre et d'une longueur donnés afin de l'adapter aux dimensions du goulot. Le diamètre est bien entendu supérieur à celui du goulot de façon à nécessiter une introduction en force.

Ceci permet au bouchon d'exercer par la force élastique intrinsèque du matériau
20 à savoir le liège, une force radiale importante qui, alliée au coefficient de frottement du liège sur le verre, assure un maintien du bouchon dans le goulot

de la bouteille, quelles que soient les conditions de pression ou les variations de températures.

Pour permettre son introduction de façon adaptée, le bouchon subit également un traitement de surface comme un dépôt d'une enduction à base de silicone ou de paraffine. Ce traitement permet de faire également glisser le bouchon entre
5 les mâchoires qui permettent la compression immédiatement en amont de la phase d'introduction.

De plus, cette enduction joue également un rôle dans l'étanchéité à l'interface bouchon/verre.

10 Le liège présente des caractéristiques élastiques très intéressantes et c'est ce qui a conduit à l'utiliser pour l'essentiel du bouchage.

En outre, dans le cas de boissons alcoolisées ou non, le liège reste neutre et ne perturbe pas les propriétés organoleptiques du liquide contenu sauf à utiliser du liège de mauvaise qualité qui se dégrade et perturbe les goûts des produits au fil
15 du temps.

Les bouchons sont obtenus par découpage, perpendiculairement à l'épaisseur de l'écorce retirée du chêne-liège, ce qui génère une perte importante entre les cylindres découpés.

Si l'on souhaite obtenir des bouchons de qualité, il est nécessaire de les réaliser
20 en une seule pièce. Ceci est préférable pour la mise en place, pour la conservation mais aussi pour le retirer lors de l'ouverture de la bouteille car on supprime les risques de scission transversale, le bouchon étant monolithique.

Il faut donc réaliser ces découpes dans des pièces épaisses de liège, ce qui nécessite d'attendre de l'ordre de 10 à 15 ans entre deux démasclages des
25 chênes lièges.

Le problème est que le marché du liège diminue fortement car les exploitants rasant les chênaies au profit d'espèces végétales plus rentables.

De plus le démasclage est une opération délicate et la main d'œuvre spécialisée disparaît.

Or le marché du bouchon est de l'ordre d'une dizaine de milliards dans le monde, ce qui pose un problème.

- 5 Des solutions ont été proposées et commercialisées comme des bouchons reconstitués à partir de poudre et de morceaux de liège sans jamais donner satisfaction totale.

En effet, lorsque les bouchons sont en liège reconstitué, il n'est pas question de trier les qualités de lièges et ils se peut que le résultat final soit perturbé en

10 qualité par la présence de morceaux de liège susceptibles de se dégrader.

De plus, dans ce cas, il faut aussi s'approvisionner en liège.

Des solutions ont été proposées pour se soustraire au besoin d'utiliser du liège comme matière première.

- Pour pallier la pénurie de liège, il faut pouvoir réaliser un bouchon de synthèse
- 15 mais un tel bouchon doit impérativement présenter des caractéristiques mécaniques au moins équivalentes aux bouchons en liège naturel mais aussi rester neutre du point de vue des propriétés organoleptiques ainsi que rester dans une gamme adaptée de prix de commercialisation.

La matière utilisée doit être agréée pour l'industrie alimentaire et éviter tout

20 relargage de molécules toxiques sous l'action des produits conservés dans la bouteille et ceci durant de très longues périodes.

On connaît par la demande internationale de brevet N°PCT/US98/07407 un bouchon de synthèse qui est réalisé à partir de matière plastique.

Ce bouchon comprend une âme en mousse de matière plastique et une couche

25 externe liée à l'âme et réalisée également en matière plastique, la technique utilisée recourant à la co-extrusion.

La difficulté de mise en oeuvre d'un tel procédé réside dans les paramètres de réglage car il faut maîtriser en parallèle deux matériaux l'un du type mousse

polymère et l'autre du type élastomère thermoplastique et extruder ces deux matériaux simultanément. Ainsi qu'il est indiqué dans ce document de l'art antérieur, le procédé est très pointu avec des tolérances très précises qui doivent être contrôlées en permanence.

- 5 De plus, comme il s'agit de matière plastique sous forme de mousse, il faut adjoindre un agent nucléant ou un gaz pour réaliser l'âme et des catalyseurs dont certains cités sont susceptibles de relarguer des molécules toxiques lorsque la polymérisation est incomplète, ce qui requiert une très grande maîtrise des étapes du procédé.
- 10 Un des buts de l'invention est de proposer un procédé de fabrication qui conduit à la réalisation de bouchons en matière synthétique, industriellement réalisable. De plus, la conduite de ce procédé doit être menée dans des conditions normales d'exploitation, en requérant du matériel dont le coût est en rapport avec le prix de commercialisation des bouchons.
- 15 L'invention couvre aussi le matériel adapté.
A cet effet, le procédé et le dispositif nécessaire sont maintenant décrits en détail suivant un mode de réalisation préférentiel, ceci en s'appuyant sur la figure unique annexée qui représente une vue du dispositif simplifié permettant la mise en œuvre des étapes du procédé.
- 20 Le procédé selon la présente invention consiste à recourir à une technique dite d'extrusion d'une composition unique de polymères avec injection de gaz de moussage.
Une monovis est un avantage car elle est de fabrication plus simple et elle est moins chère, ce qui rend le procédé d'autant plus industrialisable.
- 25 D'autre part la monovis est retenue car elle conduit à une meilleure maîtrise des températures et des pressions de la matière suivant l'axe de la vis.
Dans le cas d'un bivirus par exemple, on sait qu'il peut se produire un pic de température dans la zone centrale, entre les deux vis.

Le procédé est décrit en regard du dispositif pour permettre d'en appréhender tous les détails.

La composition retenue comprend de façon préférentielle :

- 50 à 100 % d'EVA (Ester Vinyl Acetate ou acétate de vinyle ester)
- 5 - 0 à 30 % de PEHD (PolyEthylen High Density, polyéthylène haute densité),
- 0 à 20% de PEBD (PolyEthylen Low Density, polyéthylène basse densité).

Cette matière est introduite dans une extrudeuse 10 par une trémie 12, la vis 14 de ladite extrudeuse assurant le mélange de la composition.

On note que le fait d'utiliser également une seule vis et non pas deux vis
10 successives permet d'assurer une continuité du flux donc une meilleure homogénéité.

La vis permet aussi de réaliser une mise en compression de la matière pour la faire progresser avec une étanchéité entre la vis et le fourreau de l'extrudeuse.

La matière est chauffée simultanément à sa progression.

- 15 La matière est ensuite conduite à travers la tête de filière 16 de l'extrudeuse. Un ou plusieurs piquages 18 permettent d'injecter un gaz ou un mélange de gaz comprenant de l'azote et/ou du CO_2 à une pression comprise entre 1 et 500 bars. On note que le procédé utilise un agent physique à l'exclusion de tout agent chimique.

- 20 Ce gaz ou mélange de gaz est diffusé dans la matière pour y être réparti de façon homogène.

De façon préférentielle, le gaz est introduit en amont de la tête de filière, voire dans la section médiane de la vis.

- La tête de filière porte aussi un ou plusieurs autres piquages 20 à travers
25 lesquels on injecte un ou plusieurs colorants si nécessaire.

La tête de filière est profilée en sorte de produire par extrusion un boudin de matière dans laquelle est incorporé au moins un gaz, de façon homogène.

Cette première partie I/ correspond à la fabrication du boudin cylindrique.

Dans cette première partie, le procédé consiste donc à :

- a) homogénéiser et/ou à mélanger une matière unique, un polymère à base d'EVA au moins, en la portant à une température qui permettra la réticulation de la matière. Il est à noter que le contrôle de la température et des conditions
- 5 environnementales sont essentielles pour atteindre un résultat de qualité.
- b) injecter au moins un gaz sous pression dans cette unique matière, en au moins un point de la vis,
- c) éventuellement injecter au moins un colorant dans la matière, et
- d) mettre en forme à travers une filière la matière sous forme d'un boudin de
- 10 diamètre déterminé.

La matière retenue est de qualité alimentaire puisqu'elle est à base d'EVA et éventuellement de polyéthylène bien connu dans le domaine alimentaire pour permettre la réalisation des conditionnements notamment des bouteilles d'eau minérale.

- 15 Cette matière convient donc pour le contact avec des liquides tels que du vin ou des spiritueux.

Le fait d'injecter au moins un gaz sous pression permet de générer des bulles dans le boudin car la pression de la vis n'est plus exercée en sortie de filière, ce qui provoque l'expansion du gaz préalablement introduit à la fin de la phase I/.

- 20 La densité des bulles est tout à fait contrôlable sachant que la matière est de composition donnée et une fois essayée, ses caractéristiques physico-chimiques sont parfaitement déterminées. Des essais permettent, en jouant sur la pression ou sur le profil et la vitesse de rotation de la vis, de déterminer la pression, le débit et la géométrie des points d'injection.

- 25 On note que le boudin en sortie de filière reste plus chaud à cœur qu'en périphérie, ce qui conduit à une dilatation des bulles de façon un peu plus prononcée à cœur par rapport à la périphérie, la couche extérieure de matière polymère jouant le rôle d'isolant. On dispose donc d'une porosité fermée.

La densité recherchée est avantageusement comprise entre 0,2 et 0,6 g/cm³.

De plus, dès la sortie, la réticulation de la matière polymère et le frottement du polymère sur la paroi de la filière provoquent la formation en surface d'une peau.

Cette peau, bien que lisse et à porosité fermée, présente un aspect comparable à

5 la peau humaine avec des successions de très légères dépressions.

Pour obtenir une peau de grande qualité avec un état de surface adapté à l'application recherchée, le procédé prévoit de pulvériser de l'eau pour maîtriser le degré d'hygrométrie de l'atmosphère environnante.

De façon perfectionnée, on introduit le colorant dès le départ et, combiné à
10 l'extrusion sous pression, ce colorant provoque la formation de veines, sensiblement comme le liège naturel, non seulement en surface mais aussi à cœur suivant les conditions de mise en œuvre.

Cette étape est tout à fait facultative mais si elle doit être réalisée, on constate qu'elle s'inclut aisément dans le procédé de fabrication, sans reprise des

15 bouchons et sans matériel spécifique.

Cette étape facultative ne perturbe pas la maîtrise des températures. Il est tout à fait possible de colorer la matière dans son ensemble et de générer des veines sur une épaisseur suffisante pour subsister malgré les traitements postérieurs.

20 Le boudin ainsi généré est conduit dans un tunnel de refroidissement 22 qui constitue la zone II/ dite de conformation et de refroidissement. Le boudin est convoyé sur un support mobile 24, synchronisé en vitesse avec la vitesse d'extrusion de la filière.

Ce tunnel est de grande longueur car il faut pouvoir refroidir la matière à cœur
25 en sorte qu'elle atteigne une température de stabilisation. Or, ainsi que cela a été indiqué, la matière étant isolante, les calories générées tant par la mise en température que par la réaction exothermique de réticulation, ont des difficultés à être évacuées.

Un contrôle de l'ambiance gazeuse tant dans sa composition que dans sa température permet de confiner le boudin dans un profil de température donné lors de son déplacement dans ledit tunnel. On peut adjoindre tout moyen supplémentaire de refroidissement comme une pulvérisation d'eau.

- 5 Le boudin, une fois refroidi à une température suffisante pour que la matière soit stabilisée, est prédécoupé dans une sectionneuse 26 pour constituer des tronçons dissociés du boudin principal monolithique issu de la filière, tronçons susceptibles d'être manipulés sans perturber l'extrusion en continu de l'amont. Cette partie II/ permet de disposer de tronçons d'un diamètre constant,
- 10 refroidis et donc stabilisés.

La partie III/ constitue la zone de finition.

Les tronçons ayant été sectionnés, leur température est quasiment la température ambiante car les calories en excès ont pu s'évacuer par les extrémités tronçonnées.

- 15 Au poste 28, chaque tronçon est découpé aux dimensions exactes pour constituer un bouchon brut.

Ce bouchon a le diamètre de fabrication et une longueur adaptée au goulot qui devra ultérieurement le recevoir, en fonction des besoins déterminés par l'embouteilleur.

- 20 Au poste 30, ces bouchons bruts sont poncés à leurs extrémités, sur les surfaces transversales tranchées. Pour obtenir un état de surface adapté, il est possible de mettre en œuvre une étape de chauffage des deux surfaces d'extrémité pour les rendre totalement lisses et planes. Les porosités fermées, devenues ouvertes lors du sectionnement ou du ponçage se trouvent ainsi
- 25 refermées.

Au poste 32, les bouchons sont poncés sur leurs surfaces périphériques, par roulage, ce qui permet d'obtenir une parfaite cylindricité des bouchons et un

état de surface adapté pour coopérer de façon étanche avec la paroi du goulot en regard de laquelle il sera pressé.

Au poste 34, les bouchons finis sont chanfreinés, ce qui élimine les peluches de matière sur les bords. De plus, la forme chanfreinée facilite l'introduction du bouchon ou du moins le positionnement et l'amorce de l'introduction.

En fonction des besoins, les bouchons ainsi poncés peuvent être utilisés tels quels.

Si nécessaire, il est possible de prévoir une étape supplémentaire de traitement de surface tel qu'une enduction de quelques microns de matière siliconée ou de paraffine.

Ce traitement de surface facilite la mise en place du bouchon.

En effet, le bouchon a un diamètre supérieur à celui du goulot qui le reçoit.

Ce bouchon est comprimé entre des mâchoires pour le ramener à un diamètre inférieur ou égal à celui du goulot puis il est poussé hors de ces mâchoires en force jusque dans le goulot. Le traitement de surface trouve là un premier intérêt dans certains cas de forte compression.

Une fois introduite dans le goulot, la matière a tendance à reprendre ses dimensions avant compression et de ce fait exerce sur les parois de ce goulot une pression importante qui assure l'étanchéité.

Le traitement de surface trouve là une deuxième application car il vient gommer les éventuelles micro passages qui subsistent entre la paroi extérieure du bouchon et la paroi intérieure du goulot.

Contrairement aux indications trouvées dans l'art antérieur, le choix des matériaux et le procédé selon l'invention permettent de réaliser un bouchon de synthèse en une matière unique, monolithique qui présente des qualités au moins équivalentes à celles du liège et respectant tous les paramètres nécessaires au bouchage car il faut rappeler que le but n'est pas nécessairement de ressembler

à une matière naturelle mais de remplir les fonctions nécessaires à un bouchage de qualité.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un bouchon de bouteille, notamment de bouteilles de vin, à partir de polymères, caractérisé en ce qu'il comprend la succession d'étapes suivantes :

- a) homogénéiser et/ou mélanger une matière unique polymère à base au moins d'EVA (acétate de vinyle ester), en la portant en température, dans une extrudeuse comprenant un fourreau unique et une vis ainsi qu'une filière de sortie,
- b) injecter au moins un gaz sous pression dans cette matière unique,
- c) mettre la matière en forme à travers la filière de ladite extrudeuse sous forme d'un boudin de diamètre déterminé, et
- d) découper ledit boudin pour former des bouchons de ce même diamètre.

2. Procédé de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on introduit au moins un colorant dans la matière dès l'origine et en ce que l'injection de gaz est réalisée en amont de la filière.

- 15 3. Procédé de fabrication selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'on injecte un gaz pour obtenir une densité finale du produit comprise entre 0,2 et 0,6 g/cm³.

4. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on associe à l'EVA de la matière unique d'autres polymères choisis parmi les polyéthylènes haute et basse densité.

- 20 5. Procédé de fabrication selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'on introduit les différents composés pour réaliser la matière unique :

- 50 à 100 % d'EVA (acétate de vinyle ester)
- 0 à 30 % de PEHD (Polyéthylène haute densité),

- 0 à 20% de PEBD (Polyéthylène basse densité).

6. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on réalise des opérations de finition du bouchon découpé.

5 7. Dispositif de mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une extrudeuse (10) avec une trémie (12) destinée à recevoir un polymère ou un mélange de polymères formant une matière unique, une vis (14), une tête de filière (16), un ou plusieurs piquages (18) permettant d'injecter un gaz ou un mélange de gaz à une pression comprise
10 entre 1 et 500 bars.

8. Dispositif de mise en œuvre du procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend un ou plusieurs autres piquages (20) à travers lesquels on injecte un ou plusieurs colorants.

9. Dispositif de mise en œuvre du procédé selon la revendication 7 ou 8,
15 caractérisé en ce qu'il comprend un tunnel de refroidissement (22) juxtaposé à l'extrudeuse, en sortie de tête de filière (16).

10. Dispositif de mise en œuvre du procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend un poste de pulvérisation d'eau pour obtenir une peau en surface du bouchon.

20 11. Dispositif de mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de finition, tel qu'un poste (28) de coupe, un poste (30) de ponçage des surfaces transversales tranchées, un poste (32) de ponçage des surfaces périphériques, par roulage, un poste (34) de chanfreinage des bouchons et éventuellement un
25 poste de traitement de surface.

12. Dispositif de mise en œuvre du procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend un poste de chauffage des faces du bouchon en sorte d'obtenir des faces planes et lisses.

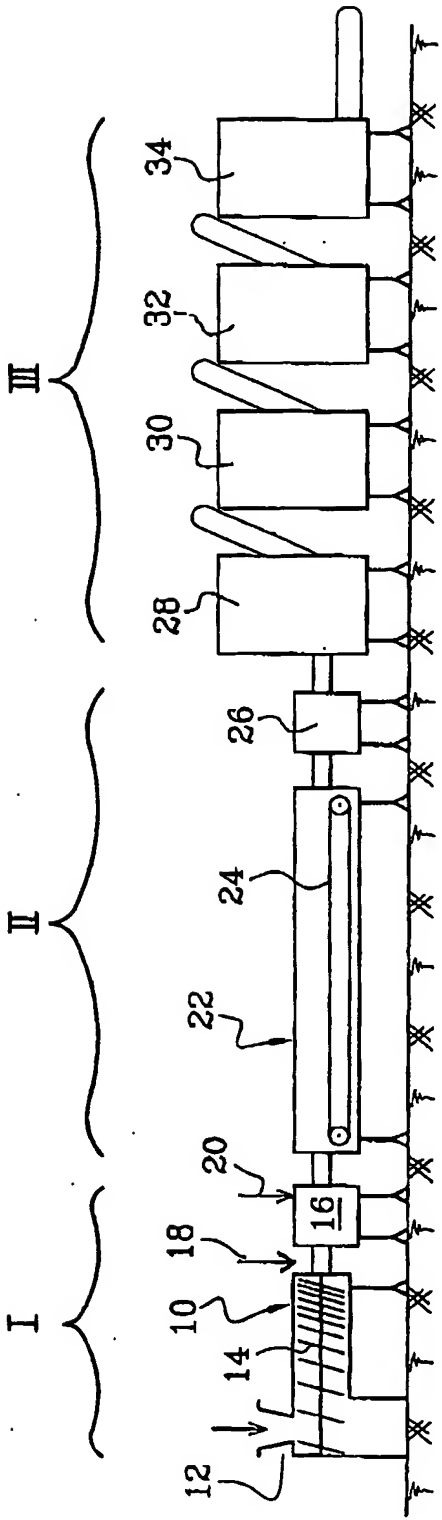


Figure unique